

УДК 697.921.47

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО
ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЯ

Н. В. ЛОБИКОВА, О. М. ЛОБИКОВА, С. Д. ГАЛЮЖИН

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Данное исследование посвящено поиску решения следующих задач: выявление проблем при применении вентиляционных установок с установленным рекуператором; учет потерь энергии в рекуператорах из-за увеличения аэродинамического сопротивления вентиляционной системы при установке рекуператора; разработка методологии определения количества конденсата, образующегося при прохождении удаляемого воздуха через рекуператор; разработка принципиальной схемы вентустановки с рекуператором, подсистемой удаления конденсата и тепловым насосом, обеспечивающей наименьший расход энергии на привод вентиляторов; разработка методики оценки эффективности установки рекуператора в систему вентиляции; разработка методики оценки эффективности установки теплового насоса в систему вентиляции зданий.

Естественной вентиляции в большинстве случаев недостаточно при эксплуатации здания для создания комфортного микроклимата. Кроме того остро стоит вопрос экономии энергетических ресурсов [1]. При строительстве и реконструкции зданий в устанавливаемых современных вентиляционных установках применяются пластинчатые рекуператоры. В процессе эксплуатации рекуператоров возникают проблемы, связанные с образованием в нем конденсата, наледи в вытяжных воздуховодах снаружи помещения в зимнее время, и инея на наружной поверхности рекуператора, что приводит к увеличению аэродинамического сопротивления [2]. Вентиляционная установка должна быть снабжена системой удаления конденсата, для расчета и проектирования которой необходимо знать количество конденсата, которое образуется в единицу времени. Также установка рекуператора влечет дополнительные затраты. КПД современных рекуператоров не превышает 65 %. Это означает, что не менее 35 % тепловой энергии, которая может быть возвращена в помещение, выбрасывается вместе с удаляемым воздухом в окружающую среду. Эта проблема решается путем установки в вентиляционную установку теплового насоса [3]. Для принятия решения о проектировании необходимого вентиляционного оборудования здания с учетом многокритериальной оптимизации необходимо четко определить параметры условий эксплуатации оборудования. Указанная задача представляет определенную проблему из-за отсутствия методик ликвидации «узких мест», возникающих в процессе эксплуатации вентиляционных систем. Для решения проблемы устранения обмерзания венти-

ляционной установки с рекуператором при строительстве и реконструкции зданий разработана методика и получены зависимости, которые позволяют определить расход конденсата в зависимости от подачи, температуры и относительной влажности удаляемого воздуха, а также степени его охлаждения на выходе из рекуператора. Для автоматизации расчетов произведена аппроксимация известных данных и получен полином для максимального диапазона температур работы рекуператора, который дает возможность оценить зависимость абсолютной влажности на линии насыщения от температуры воздуха.

Разработан алгоритм расчета оценки эффективности проекта установки в вентиляционную систему пластинчатого рекуператора, позволяющего утилизировать тепло удаляемого воздуха с учетом многокритериального подхода. В холодное время года установка рекуператора позволяет достичь экономии при двухменной работе более 17 тыс. белорус. р. (7,6 тыс. евро) за отопительный сезон. Установке современной системы вентиляции также сопутствует социальный и экологический эффекты [4]. Экологический эффект возникает из-за снижения потребления энергетических ресурсов, используемых на отопление помещения, в результате снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Разработана принципиальная схема вентиляционной установки с рекуператором, системой удаления конденсата и тепловым насосом, обеспечивающая наименьший расход энергии на привод вентиляторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лобикова, Н. В.** Применение энергоэффективных вентиляционных систем при строительстве и реконструкции зданий / Н. В. Лобикова, О. М. Лобикова, С. Д. Галюжин // *Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф.* – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – С. 266–267.
2. **Лобикова, О. М.** Рациональное энергопотребление: проблемы, стратегии решения / О. М. Лобикова, Н. В. Лобикова, С. Д. Галюжин // *Россия: Тенденции и перспективы развития.* – Москва: РАН, 2019. – Вып. 14, ч. 2. – С. 442–446.
3. Об энергосбережении: Закон Респ. Беларусь от 8 янв. 2015 г. № 239-З / Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2015. – 2/2237.
4. **Галюжин, С. Д.** Определение исходных данных для проектирования устройства удаления конденсата из рекуператора вентиляционной установки / С. Д. Галюжин, Н. В. Лобикова, О. М. Лобикова // *Вестн. БГТУ им. В. Г. Шухова.* – 2019. – № 7. – С. 63–71.

